

ALIMENTAÇÃO DE *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (OSTEICHTHYES, SCIAENIDAE) NO RESERVATÓRIO DE BARRA BONITA, ESTADO DE SÃO PAULO

Francisco Manoel de Souza Braga¹

ABSTRACT

FEEDING OF *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (OSTEICHTHYES, SCIAENIDAE) IN THE BARRA BONITA DAM, PIRACICABA RIVER, STATE OF SÃO PAULO. *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) feeds on fish, its principal prey and the abundance of this species in the southeastern Brazil was associated to the lack of a kind of prey (crustacean) that is an important feeding prey for it at Amazon basin. The predatory action has been directed to another abundant feeding resources, leading to increase of the population abundance.

KEYWORDS. *Plagioscion squamosissimus*, feeding, dam, Brazil.

INTRODUÇÃO

O reservatório de Barra Bonita localiza-se no centro do Estado de São Paulo ($20^{\circ} 31' S$; $48^{\circ} 32' W$) e foi formado a partir de 1962, pelo represamento do rio Tietê, tendo uma área inundada de 310 km^2 (CESP, 1993a). O reservatório está constituído pelo rio Tietê e pelo rio Piracicaba que, após unir-se com o primeiro, formam o corpo principal do reservatório.

A espécie estudada pertence à família Sciaenidae que, embora sendo marinha, possui algumas espécies adaptadas à água doce, comuns na região amazônica. *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) foi introduzida em açudes do nordeste no início da década de cinqüenta e no Estado de São Paulo ocorreu em 1966, quando alevinos trazidos do nordeste foram liberados em represa do rio Pardo. No início da década de setenta, alguns milhares de alevinos atingiram o leito do rio Pardo, chegando em seguida ao rio Grande e se estabeleceram no rio Paraná e nos reservatórios de Ilha Solteira e Jupiá, quando então subiram o rio

1. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, CAUNESP. Caixa Postal 199. CEP: 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

Tietê. Atualmente, *P. squamosissimus*, em São Paulo, está ausente em alguns reservatórios do rio Paranapanema e bacias dos rios Paraíba do Sul e Ribeira (CESP, 1993b). A freqüência de ocorrência de *P. squamosissimus* nas pescarias artesanais realizadas em seis reservatórios administrados pela Companhia Energética de São Paulo (CESP) indicaram que a espécie é muito abundante, inclusive no reservatório de Barra Bonita, onde a freqüência de captura em relação às outras espécies foi de 24,68%, nos anos de 1990 e 1991 (CESP, 1993a).

A introdução de uma espécie exótica em um ecossistema pode levar a consequências difíceis de serem avaliadas, pois são inúmeras as que interagem, produzindo efeitos nem sempre previsíveis, como o da introdução de *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) em um lago do Panamá (ZARET & PAINÉ, 1973), ou o de *Lates niloticus* (Linnaeus, 1758) no lago Victoria, África oriental (OGARI, 1988). Em ambos os casos a cadeia trófica foi profundamente alterada.

Dados sobre a alimentação de *P. squamosissimus* no sistema Paraná-Grande são citados em FUEM-ITAIPU BINACIONAL (1987) e HAHN (1991), evidenciando a importância de peixes e insetos na alimentação da espécie.

Objetiva-se o estudo da alimentação de *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, fazendo-se uma análise qualitativa e quantitativa do alimento ingerido e sua importância para a espécie no ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *P. squamosissimus* foram amostrados mensalmente, de março de 1991 a fevereiro de 1992, provenientes da pesca artesanal praticada na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba. Dos exemplares amostrados foram obtidos os valores do comprimento total em centímetros, os graus de repleção dos estômagos classificados de acordo com a presença de alimento: 1, estômago sem alimento, 2, estômago com pouco alimento e 3, estômago repleto de alimento. Foram calculadas as freqüências porcentuais entre esses graus mensalmente, para verificar a atividade alimentar da espécie durante o ano. Os estômagos contendo alimento foram retirados e preservados em formol a 5%, para análise do conteúdo estomacal. Os itens alimentares de cada estômago foram identificados, contados, pesados e, quando se tratava de peixe, tinha o seu comprimento total anotado.

Para a análise da alimentação de *P. squamosissimus*, foram utilizados em porcentagem, os índices numérico (N_i), de freqüência de ocorrência (F_i) e gravimétrico (P_i). Também foi estimado o coeficiente alimentar de Hureau, dado por $Q = N_i \cdot P_i$, classificado em três categorias: $Q > 200$, a presa em questão é tida como preferencial; $20 < Q < 200$, a presa é secundária e $Q < 20$ a presa é incidental. Para uma visualização da participação das presas preferenciais e secundárias na alimentação da espécie foi utilizado o índice de importância relativa de Pinkas, dado por $IRI = F_i / (N_i + P_i)$ (MATALLANAS, 1980; BRAGA & BRAGA, 1987).

RESULTADOS

Plagioscion squamosissimus apresentou uma alta freqüência de estômagos sem alimento ao longo do ano, variando de 40% a 80%. O período de atividade alimentar mais intenso ocorreu entre maio e outubro, quando foram verificadas freqüências moderadas e altas de estômagos com alimento e repleto de alimento (fig. 1).

Foram analisados os conteúdos estomacais de 85 peixes, cujos comprimentos variaram de 17,1 a 40,7 cm, com média de 28,5 cm, verificando-se que a alimentação de *P. squamosissimus* na área baseou-se principalmente em peixes. A falta de

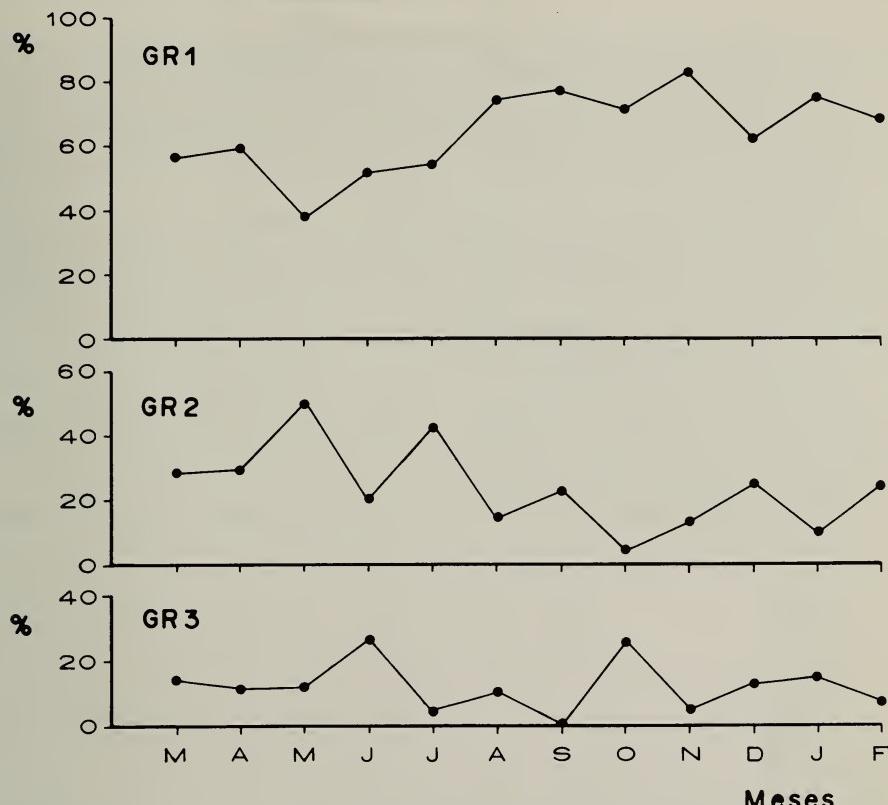


Fig. 1. Valores porcentuais mensais dos graus de repleção do estômago de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (grau 1: vazio, grau 2: com alimento e grau 3: repleto).

Tabela I. Valores em porcentagens dos índices numéricos (N_i), de freqüência (F_i), de peso (P_i) e os valores do coeficiente alimentar (Q) e do índice de importância relativa (IRI) para os itens alimentares de *Plagioscion squamosissimus*, Reservatório de Barra Bonita, SP, no período de março de 1991 a fevereiro de 1992.

Itens Alimentares	N_i	F_i	P_i	Q	IRI
1. <i>Apareiodon</i> sp.	20,8	21,4	19,5	405,6	826,4
2. <i>Astyanax bimaculatus</i>	31,2	30,4	44,8	1397,8	2310,4
3. <i>Moenkhausia intermedia</i>	13,0	17,9	17,3	224,9	542,4
4. <i>Plagioscion squamosissimus</i>	19,5	19,6	6,9	134,6	517,4
5. Pimelodidae	7,8	10,7	3,4	26,5	44,2
6. <i>Serrasalmus</i> sp.	1,3	1,8	0,4	0,5	3,1
7. Loricariidae	2,6	3,6	0,7	1,8	11,9
8. <i>Leporinus striatus</i>	1,3	1,8	0,8	1,0	3,8
9. Curimatidae	2,6	3,6	5,7	14,8	29,9
10. Ninfas de Odonata	6,5	3,6	0,4	2,6	24,8
11. Ninfas de Ephemeroptera			5,6		

dados, em alguns meses, deveu-se à presença de estômagos com alimento mas em elevado grau de digestão, impossibilitando a identificação dos itens. Os principais itens alimentares ingeridos por *P. squamosissimus* foram *Apareiodon* sp., *Astyanax bimaculatus* (Reinhardt, 1874), *Moenkhausia intermedia* (Steindchner, 1907), indivíduos jovens da própria espécie e indivíduos não identificados da família Pimelodidae (tab. I).

Foram observados de um a três peixes por estômago, com média de 1,3. O comprimento médio dos peixes ingeridos foi 6,5 cm e as espécies freqüentemente encontradas nos estômagos, com seus respectivos comprimentos totais médios foram: *Apareiodon* sp., 7,7 cm; *A. bimaculatus*, 6,6 cm; *Serrasalmus* sp., 4,5 cm; *P. squamosissimus*, 5 cm; *M. intermedia*, 7,6 cm; *Leporinus striatus* Kner 1859, 5,3 cm, exemplares de Pimelodidae, 5,1 cm e de Loricariidae, com 5 cm (fig. 2).

A participação mais expressiva em termos de freqüência numérica (N_i), ocorrência (F_i) e em peso (P_i) foi para *A. bimaculatus*. O índice de importância relativa (IRI) mostrou valores altos para *A. bimaculatus*, *Apareiodon* sp., *M. intermedia* e *P. squamosissimus* (tab. I).

Os itens alimentares *Apareiodon* sp., *A. bimaculatus* e *M. intermedia*, que

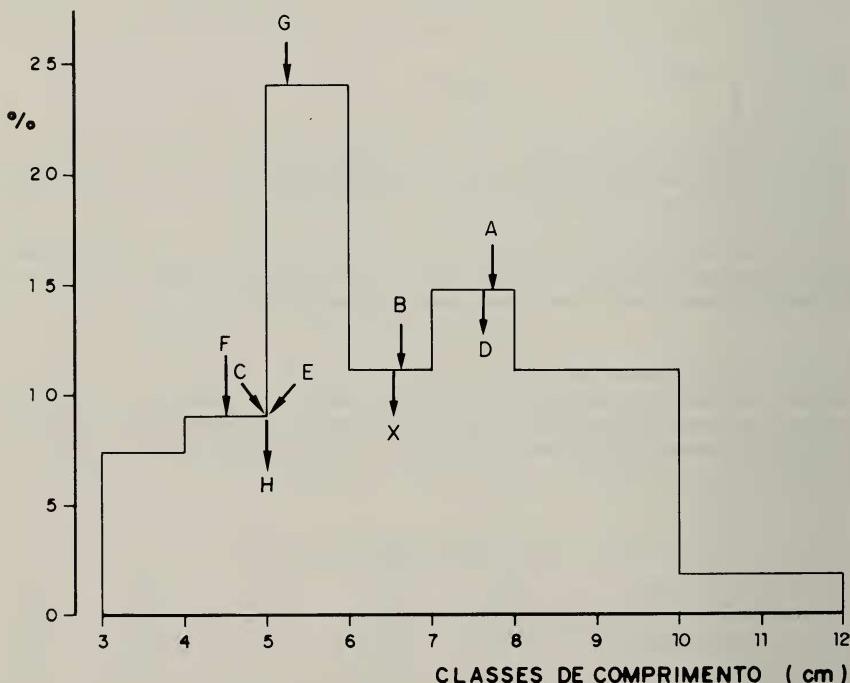


Fig. 2. Distribuição de freqüência de comprimento para os peixes ingeridos com mais freqüência por *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), com indicação de seus comprimentos médios. A, *Apareiodon* sp.; B, *Astyanax bimaculatus*; C, *Plagioscion squamosissimus*; D, *Moenkhausia intermedia*; E, Pimelodidae; F, *Serrasalmus* sp.; G, *Leporinus striatus*; H, Loricaiidae; X, média geral.

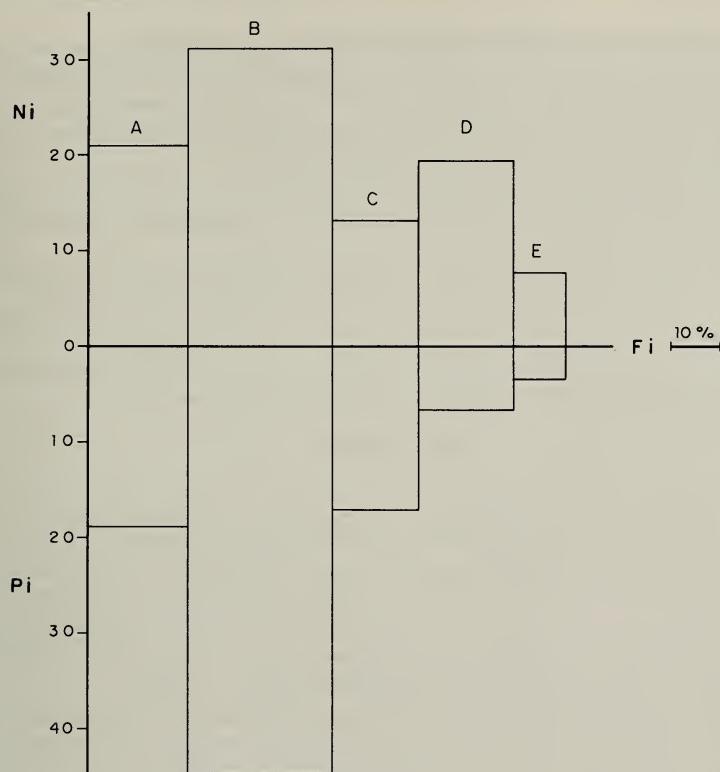


Fig. 3. Representação porcentual dos índices numérico (N_i), de freqüência (F_i) e de peso (P_i), para os itens que apresentaram maiores valores para o índice de importância relativa (IRI). As áreas dos retângulos correspondem aos respectivos valores de IRI. A, *Apareiodon* sp.; B, *Astyanax bimaculatus*; C, *Moenkhausia intermedia*; D, *Plagioscion squamosissimus*; E, Pimelodidae.

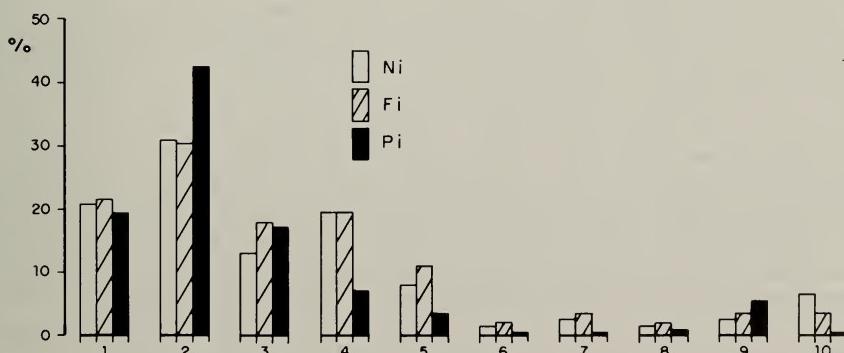


Fig. 4. Representação das porcentagens dos índices numérico (N_i), de freqüência (F_i) e de peso (P_i) para os itens alimentares numerados na tabela I.

foram considerados presas preferenciais ($Q > 200$), participaram em proporções semelhantes com relação a freqüência numérica (N_i) e em peso, enquanto que os itens *P. squamosissimus* e indivíduos de Pimelodidae, considerados presas secundárias ($200 > Q > 20$), participaram mais em número que em peso, sugerindo a ingestão de jovens desses indivíduos (tab. I, fig. 3).

Outros itens, como *Serrasalmus* sp., *L. striatus*, indivíduos de Loricariidae, Curimatidae e ninhas de Odonata foram consideradas presas ocasionais ($Q < 20$) (tab. I, fig. 4).

Para o item alimentar ninhas de Ephemeroptera, que foi registrado no conteúdo estomacal em alguns meses, não foi possível calcular a freqüência numérica (N_i) e em peso (P_i) e consequentemente a estimativa do coeficiente alimentar (Q), pela impossibilidade de se fazer uma avaliação precisa dos indivíduos, que apareceram fragmentados nos estômagos (tab. I).

DISCUSSÃO

Para peixes estudados de ambientes lênticos, a atividade alimentar foi mais intensa em períodos entre as estações reprodutivas (BARBIERI & SANTOS, 1980; BARBIERI & GARAVELLO, 1981; BARBIERI **et al.**, 1982; BARBIERI & BARBIERI, 1984; BRAGA & GENNARI FILHO, 1990; COSTA & BRAGA, 1993), ocorrendo o mesmo com *P. squamosissimus*, que teve uma alimentação mais intensa no período de repouso do que no reprodutivo, que para a corvina, no reservatório de Barra Bonita, tem início em novembro e prolonga-se até fevereiro (BRAGA, 1995).

A freqüência observada de estômagos vazios em *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita durante o ano foi alta e similar ao observado para a espécie no reservatório de Itaipu, rio Paraná (FUEM-ITAIPU BINACIONAL, 1987; HAHN, 1991). A freqüência alta de estômagos vazios, observada ao longo do ano, é corroborado pelo hábito alimentar carnívoro que a espécie apresenta. A saciação em peixes carnívoros ocorre num período temporal mais curto, proporcionando a freqüência alta de estômagos vazios (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A dieta alimentar de *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, foi principalmente piscívora, estando ausente crustáceos. Nas regiões norte e nordeste a sua alimentação baseia-se principalmente em peixes, insetos e crustáceos da espécie *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (OLIVEIRA-E-SILVA & MENEZES, 1950; CHACON & BEZERRA-E-SILVA, 1971; WORTHMANN & OLIVEIRA, 1987; BRAGA, 1990). GOULDING & FERREIRA (1984) reconheceram que *P. squamosissimus* e outras duas espécies de peixes amazônicos, *Plagioscion* sp. e *Sorubim lima* (Schneider, 1801) são, pelo menos em algumas áreas, as espécies que ingerem crustáceos como presas importantes em suas dietas. Nas regiões sudeste e sul, onde a corvina foi introduzida e é abundante, sua alimentação está constituída principalmente por peixes, insetos e uma pequena participação de crustáceos decápodes (FUEM-ITAIPU BINACIONAL, 1987; HAHN, 1991). Em açudes do nordeste, o tucunaré *Cichla ocellaris*, que também foi uma espécie introduzida, foi comprovada a sua não dominância sobre as demais espécies, quando nesses açudes havia disponibilidade alimentar de camarões; caso contrário, o tucunaré passava a ter uma dieta principalmente piscívora e predominando

sobre as outras espécies (FONTENELLE & PEIXOTO, 1979). Existem outros registros que relatam a proliferação de espécies exóticas introduzidas, como a perca-donilo, *L. niloticus*, introduzida no lago Victoria, África oriental, que teve um grande aumento na sua densidade populacional, como resultado da drástica redução na abundância de suas presas nativas, quando então teve de substituir sua dieta piscívora por outra, composta principalmente por *Caridina nilotica* (Roux.), um pequeno crustáceo micrófago e por juvenis da própria espécie (HUGHES, 1986). O tucunaré *C. ocellaris*, introduzido no lago Gatun, Panamá, provocou uma drástica redução na cadeia trófica, eliminando direta ou indiretamente diversos elos (ZARET & PAINÉ, 1973).

Na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, *P. squamosissimus* alimentou-se principalmente de peixes, consumindo em menor escala, ninfas de Odonata e de Ephemeroptera, não sendo registrada a ocorrência de crustáceos. Os peixes ingeridos inteiros pela região anterior do corpo (cabeça) e em pequeno número, geralmente um ou dois, sugerem a eficiência desse predador, que deve ter uma atividade de forrageamento isolada ou em pequenos grupos, mas não em grandes cardumes. Outro aspecto que deve ser considerado é que a corvina deve se alimentar de organismos que, se não são bentônicos típicos, pelo menos têm uma atividade ligada ao fundo e com a coluna de água, como é o caso dos tetragonopteríneos, dos pimelodídeos, anostomídeos e das ninfas de insetos, mais ligados ao fundo.

Foi verificada também a ocorrência de canibalismo, com as presas tendo um comprimento médio de 5 cm. O canibalismo também foi observado por HAHN (1991) como sendo praticado por *P. squamosissimus* na represa de Itaipu, rio Paraná e sendo os indivíduos predados jovens, com tamanhos que variaram de 1,9 a 10,7 cm. Na amazônia, WORTHMANN & OLIVEIRA (1987) também registraram canibalismo sobre jovens, mas com menor intensidade. A introdução de *L. niloticus* no lago Victoria fez com que muitas espécies forrageiras, que eram endêmicas, fossem eliminadas, fazendo com que a população do predador se portasse largamente como canibal (OGARI, 1988).

Na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, a ingestão de jovens de *P. squamosissimus* ocorreu nos meses de março e maio de 1991 e fevereiro de 1992, logo após o período reprodutivo, mostrando que os indivíduos predados foram os que nasceram no respectivo período reprodutivo. NAKATANI **et al.** (1993) verificaram as maiores freqüências de larvas de corvina no reservatório de Itaipu nos meses de março - abril e dezembro - abril, que coincidem com o período reprodutivo da espécie no reservatório de Barra Bonita (BRAGA, 1995) e tem concordância com a subsequente ingestão de jovens. A ingestão de juvenis corrobora o fato de espécies introduzidas tomarem como presas indivíduos da mesma espécie e a presença de juvenis nessa época confirma o período reprodutivo da corvina no verão. Um dos principais itens alimentares da corvina, *A. bimaculatus* e *M. intermedia* são também muito abundantes na pesca artesanal praticada na represa de Barra Bonita (CESP, 1993a).

A corvina, *P. squamosissimus*, teve um desenvolvimento muito grande, em termos de abundância, nas áreas onde foi introduzida nas regiões sudeste e sul, em parte por ser um peixe acantopterígio bastante especializado e por encontrar

alternativas alimentares nesses ambientes, substituindo uma presa importante para a sua dieta, o camarão, comum na sua região de origem, por outros itens mais abundantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIERI, G. & BARBIERI, M. C. 1984. Note on nutritional dynamics of *Gymnotus carapo* (L.) from the Lobo reservoir, São Paulo State. *J. Fish Biol.*, London, 24: 351-355.
- BARBIERI, G. & GARAVELLO, J. C. 1981. Sobre a dinâmica da reprodução e da nutrição de *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) na represa do Lobo, Brotas-Itirapina, SP, (Pisces, Anostomidae). In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 2º, São Carlos. *Anais...* UFSCar., p. 347-387.
- BARBIERI, G. & SANTOS, E. P. dos 1980. Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 32 (1): 87-89.
- BARBIERI, G.; VERANI, J. R. & BARBIERI, M. C. 1982. Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794), na represa do Lobo (Brotas-Itirapina, SP) (Pisces, Erythrinidae). *Revta bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 42 (2): 295-302.
- BRAGA, F. M. DE S. 1990. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Revta bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 50 (3): 547-558.
- . 1995. Biologia e pesca da corvina, *Plagioscion squamosissimus* (Teleoste, Sciaenidae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. 128p. Tese (Livre-docência), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. [Não publicada].
- BRAGA, F. M. DE S. & BRAGA, M. A. A. DE S. 1987. Estudo do hábito alimentar de *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) (Teleoste, Triglidae), na região da ilha Anchieta, Estado de São Paulo, Brasil. *Revta bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 47 (1/2): 31-36.
- BRAGA, F. M. DE S. & GENNARI FILHO, O. 1990. Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. *Naturalia*, São Paulo, 15: 171-188.
- CESP. 1993a. Produção pesqueira e composição das capturas em reservatórios sob concessão da CESP nos rios Tieté, Paraná e Grande no período de 1986 a 1991. Companhia Energética do Estado de São Paulo; C. E. C. Torloni et al. 73p. (Série Produção Pesqueira, 1).
- . 1993b. A pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo - CESP. Companhia Energética do Estado de São Paulo; C. E. C. Torloni et al. 23p. (Série Pesquisa e Desenvolvimento, 84).
- CHACON, J. & BEZERRA-E-SILVA, J. W. 1971. Alimentação da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). *Bolm cear. Agron.*, Fortaleza, 12: 41-44.
- COSTA, F. E. DOS S. & BRAGA, F. M. DE S. 1993. Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus*, *A. schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). *Revta Unimar*, Maringá, 15 (2): 117-134.
- FONTENELLE, O. & PEIXOTO, J. T. 1979. Apreciação sobre os resultados da introdução do tucunaré comum, *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) nos açudes do nordeste brasileiro, através da pesca comercial. *Bolm Téc. DNOCS*, Fortaleza, 37 (2): 109-134.
- FUEM-ITAIPU BINACIONAL. 1987. Relatório do projeto "Ictiofauna e biologia pesqueira"- março/85 - fevereiro/86 - Reservatório de Itaipu. Maringá, Fundação Universidade Estadual de Maringá, 2v.: 638p.
- GOULDING, M. & FERREIRA, E. J. G. 1984. Shrimp-eating fishes and a case of prey-swiching in Amazon river. *Revta bras. Zool.*, São Paulo, 2 (3): 85-97.
- HAHN, N. S. 1991. Alimentação e dinâmica da nutrição da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Pisces, Perciformes) e aspectos da estrutura trófica da ictiofauna acompanhante no rio Paraná. 287p. Tese (Doutorado em Ciências, Zoologia). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. [Não publicada].
- HUGHES, N. F. 1986. Changes in the feeding biology of the Nile perch, *Lates niloticus* (L.) (Pisces, Centropomidae), in lake Victoria, east Africa, since its introduction in 1960, and its impacts on the native fish community of the Nyanza gulf. *J. Fish Biol.*, London, 2: 541-548.
- MATALLANAS, J. 1980. Etude de l'alimentation d'*Ophidion barbatum* (Pisces, Ophidiidae) dans la Mer

- Catalane. **Cybium**, Paris, (10): 81-90.
- NAKATANI, K.; LATINI, J. D.; BAUMGARTNER, G. et al. 1993. Distribuição espacial e temporal das larvas de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae), no reservatório de Itaipu. **Revta Unimar**, Maringá, **15** (Supl.): 191-209.
- OGARI, J. 1988. Predator-prey relationship in lake Victoria with special reference to Nile perch *Lates niloticus* (Linné). In: LEWIS, D. ed. **Predator-prey relationships, population dynamics and fisheries productivities of large african lakes**. Roma, CIFA Occas. Pap., n. 15, p. 53-70.
- OLIVEIRA-E-SILVA, S. L. DE & MENEZES, R. S. DE 1950. Alimentação da curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii, Sciaenidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **10** (2): 257-264.
- WORTHMANN, H. & OLIVEIRA, J. L. 1987. Comparative nutritional analysis of two sciaenid species, the pescadas, *Plagioscion squamosissimus* Heckel and *P. monti* Soares, from different water systems of the central Amazon. **Anim. Res. Dev.**, Tübingen, **182**: 442-455.
- ZARET, T. M. & PAYNE, R. T. 1973. Species introduction in a tropical lake. **Science**, Washington, **182**: 449-455.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá. 129p.